

ЦИФРОВОЙ КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА СВЧ МИКРОБЛОКА ПРИ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ПАЙКЕ

Грищенко Ю. Н., Горбач В. Р., Ланин В. Л.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Ланин В. Л.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

г. Минск, Республика Беларусь

E-mail: vlanin@bsuir.by

Аннотация — Разработана методика цифрового контроля термопрофиля при герметизации корпусов СВЧ микроблоков ВЧ пайкой с использованием терморезистора и микроконтроллера Arduino nano.

1. Введение

Микроминиатюризация РЭА в значительной степени зависит от создания функциональных приборов и блоков в микросекундном исполнении, помещённых в общий герметичный корпус. Микроблоки СВЧ диапазона с общей герметизацией нашли широкое применение в аэрокосмической технике, средствах телекоммуникаций, мобильных устройствах управления и др. [1].

В настоящее время до 40 % корпусов БИС и микросборок герметизируется пайкой, достоинствами которой являются: ремонтпригодность изделия, невысокие температуры нагрева корпуса, не критичность к плоскопараллельности паяемых кромок, возможность групповой технологии. Применение традиционного процесса пайки в печи или паяльнике имеют низкую производительность, используют в значительной мере ручной труд и не обеспечивают высокого качества паяемых соединений. Возникают трудности с использованием флюса и необходимостью удаления его остатков [2].

Целью работы является разработка методики цифрового контроля термопрофиля при герметизации корпусов СВЧ микроблоков ВЧ пайкой.

2. Основная часть

Схема проведения эксперимента (рис. 1) включает ВЧ генератор ВЧГ, основание (1), корпус (2), крышку (3), индуктор (4), магнитопровод (5), измерительную рамку для оценки напряженности магнитного поля (6), терморезистор (7), микроплату (8), электронный вольтметр ЭВ и фильтр ВЧ и Arduino nano. Применяемая крышка была из алюминиевого сплава Д16Т ГОСТ 21631-76. Для получения необходимого термопрофиля нагрева разработана компьютерная методика контроля температурного профиля нагрева в реальном масштабе времени с использованием высокотемпературного терморезистора 100 кОм NTC 3950 (до 300 град), микроконтроллера ARDUINO и ПК, что позволило в условиях мощных электромагнитных полей вести контроль нагреваемого корпуса микроблока.

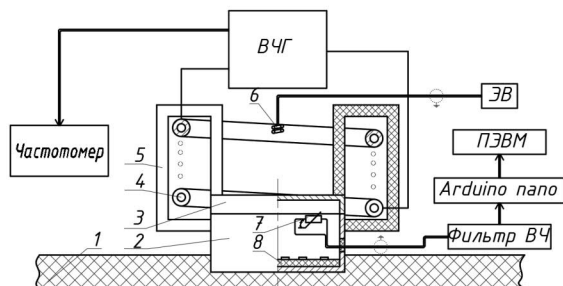


Рис. 1

Зависимости температуры в зоне пайки крышки с корпусом, измеренные с помощью терморезистора, приведены для различных конструкций индуктора (1 — без магнитопровода, 2 — с ферритовым магнитопроводом) на рис. 2.

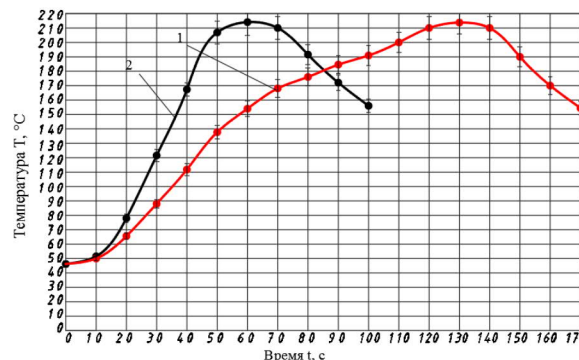


Рис. 2

3. Заключение

Данная методика контроля термопрофиля позволяет контролировать профиль нагрева в реальном масштабе времени. Анализ зависимостей показывает, что применение ферритового магнитопровода, увеличивает скорость нагрева увеличивается в 2,0 — 2,2 раза (3 — 4 °С/с при использовании магнитопровода, и 1,5 — 2 °С/с — без магнитопровода). Время нагрева до достижения температуры в 200 °С составляет около 40 — 45 секунд. Общее время пайки (температура в зоне нагрева больше 200 °С) составило 25 секунд.

4. Список литературы

- [1] Климачев, И. И. СВЧ ГИС. Основы технологии и конструирования / И. И. Климачев, И. И. Иовдальский. — М.: Техносфера, 2006. — 351 с.
- [2] Грищенко, Ю. Н. Герметизация микроблоков СВЧ высокочастотной пайкой / Ю. Н. Грищенко, В. Л. Ланин // Журнал СФУ. Техника и технология. — 2018. — № 11 (6). — С. 659 — 670.

DIGITAL CONTROL OF HEATING TEMPERATURE OF MICROWAVE MICROBLOCK DURING HIGH-FREQUENCY SOLDERING

Grishchenko Y. N., Gorbach V. R., Lanin V. L.

Scientific adviser: Lanin V. L.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

Abstract — The technique of digital control of the thermal profile was developed when sealing the cases of microwave microblocks by HF soldering using a thermistor and an Arduino nano microcontroller.